

微小角入射 X 線散乱法を用いた Alkyl maltoside の 異方的サーモトロピック挙動の解明

関西学院大学大学院理工学研究科
物理学専攻 高橋功研究室 大野慶貴

Alkyl maltoside は糖脂質の一つであり、親水性のマルトースと疎水性のアルキル鎖がグリコシド結合によって結合した両親媒性分子である。低毒かつ、高い生体適合性と生分解性を有することから人と環境に優しい界面活性剤として知られている。糖脂質はリオトロピック液晶のほかに無水状態でサーモトロピック液晶相を形成することが知られている。今世紀に入り、サーモトロピック液晶を結晶化させることなく冷却することで液晶相の異方性を保持したガラス状態(液晶ガラス)を形成することが報告された[1]。ここでは糖脂質のガラス化挙動について報告されているが、ガラス転移時の構造の変化に関する報告例は少ない。本研究ではマクロなスケールで配向した薄膜試料を作製することで、そのサーモトロピック挙動を観測することで、ガラス転移に伴う異方的な構造変化を明らかにすることに成功した。

スピコート法を用いて、厚さ 50nm から 1 μ m の薄膜を Si(100)基板上に作製し、その後高温でアニールすることで、液晶の配向性を有した液晶配向膜が形成された。液晶配向膜は膜全体が配向しているため異方的な挙動を検出することが可能である。微小角入射 X 線散乱(GI-SAXS)法を用いたその場観察により 70 $^{\circ}$ C以上の高温領域で、Bragg 反射の膜表面垂直方向(図 1 の 2θ 方向)の半値幅の減少と膜表面水平方向の半値幅の増大を確認することができた。この異方的な構造変化はガラス状態から液晶状態へ転移したことで生じる糖脂質分子の集合体の異方的な挙動である。

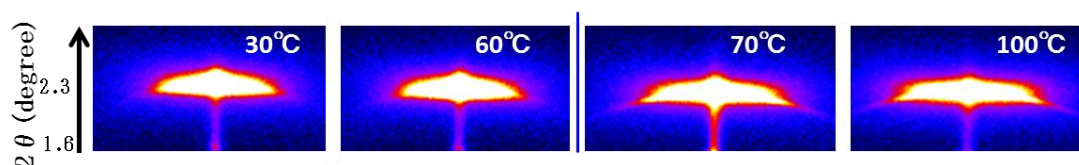


図 1 Dodecyl-β-D-maltoside の各温度条件下の GI-SAXS 像

- 1) K. Kocherbitov, O. Söderman., *Langmuir*, **20**, (2004)